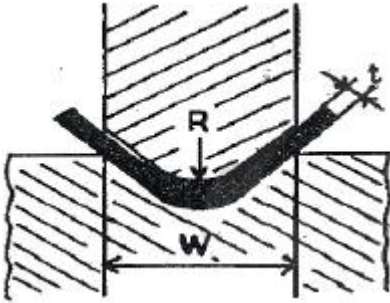


1과목 : 기계제작법

- 냉간가공에 의하여 경도 및 항복강도가 증가하나 연신율은 감소하는데 이 현상을 무엇이라 하나?  
 ① 가공경화                      ② 탄성경화  
 ③ 표면경화                      ④ 시효경화
- 선반 가공에서 가공면의 표면거칠기 이론값을 구하는 식은? (단, 바이트의 노즈 반지름을 R, 1회전당 날의 이송량은 f이다)  
 ①  $R^2/8f$                       ②  $f^2/8R$   
 ③  $f/8R$                       ④  $R/8f$
- CNC 머신에서 서보기구의 형식 중 모터에 내장된 타코제너레이터에서 속도를 검출하고 엔코더에서 위치를 검출하여 피드백 하는 제어방식?  
 ① 개방회로 방식                      ② 반 폐쇄회로 방식  
 ③ 폐쇄회로 방식                      ④ 디코더 방식
- 주물의 결함에서 주물의 일부분에 불순물이 집중되어 석출되거나 가벼운 부분이 위에 뜨고, 무거운 부분이 밑에 가라앉아 굳어지거나 배합이 달라지는 현상은?  
 ① 편석                      ② 수축공  
 ③ 기공                      ④ 치수불량
- 주강 ( Cast Steel )의 용해로로 주로 사용되며, 그 밖에 특수 주철 금속의 정련 작업과 합금의 제조에 이용되는 용해로는?  
 ① 용선로                      ② 도가니로  
 ③ 전로                      ④ 전기로
- 굽힘선의 길이 300mm, 판 두께가 3mm인 연강판을 그림과 같이 90° 로 V형 굽힘가공을 하려고 한다. 다이견폭 (w) 이 판 두께의 8배일 때, 굽힘에 필요한 힘은 약 몇 kgf 인가? (단, 상형과 하형이 닿지 않는 자유굽힘으로 하고, 재료의 인장강도는 40 kgf/mm<sup>2</sup> , 조정계수는 1.33 으로 한다)  
  
 ① 1995                      ② 2155  
 ③ 5985                      ④ 15960
- 강선의 냉각인발 중 가공경화가 나타나서 지속적인 작업이 어려울 때 조직을 연육로 (lead bath) 중에서 항온변태를 일으켜 인발 가공 용이하게 만드는 열처리 방법은?  
 ① 스페로다이징                      ② 마르켄칭  
 ③ 파텐팅                      ④ 완전 어닐링
- 아크 용접봉에서 피복제의 역할이 아닌 것은?  
 ① 용융금속의 탈산 작용을 한다.  
 ② 질화 작용을 촉진한다.

- 용착금속에 필요한 원소를 공급한다.  
 ④ 용융금속의 급냉을 방지한다.
- 바이트의 전방 여유각에 대한 설명 중 가장 옳은 것은?  
 ① 설치각 (setting angle)과 같은 효과를 나타낸다.  
 ② 여유각이 클수록 날 끝이 잘 부러지지 않는다.  
 ③ 절삭 칩 제거를 용이하게 한다.  
 ④ 바이트와 공작물간에 마찰이 적게 한다.
- 두께 5mm의 연강판에 직경 10mm의 펀칭 작업을 하는데 크랭크 프레스 램의 속도가 10m/min 이라면 이 때 프레스에 공급되어야 할 동력은 약 몇 kw 인가? (단, 연강판의 전단강도는 294.3MPa이고, 프레스의 기계적 효율은 80%이다.)  
 ① 약 9.63                      ② 약 13.52  
 ③ 약 15.54                      ④ 약 21.32
- 나사측정에서의 삼침법(Three wire method)이란?  
 ① 나사의 바깥지름을 측정하는 법  
 ② 나사의 피치를 측정하는 법  
 ③ 나사의 유효지름을 측정하는 법  
 ④ 나사의 골지름을 측정하는 법
- 버니어 캘리퍼스에서 어미자의 최소눈금이 1mm이고, 49mm를 50등분하면 최소 측정값은 몇 mm인가?  
 ① 0.02                      ② 0.05  
 ③ 0.06                      ④ 0.09
- 니켈, 크롬, 망간 등이 함유된 특수강에서 볼 수 있는 현상으로 담금질 온도에서 대기 속에 방랭하는 것만으로도 마텐자이트 조직이 생성되어 단단해지는 성질은?  
 ① 공랭성                      ② 시효성  
 ③ 냉각성                      ④ 자경성
- 3개의 조가 동시에 개폐되어 원형 및 3의 배수각형의 공작물을 고정하기 쉬우며 스크롤 척 (Scroll chuck)이라고도 하는 척은?  
 ① 단동 척                      ② 연동 척  
 ③ 양용 척                      ④ 콜릿 척
- 자유 단조에서 업 세팅 (up-setting)에 관한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 굵은 재료를 늘리려는 방향과 직각이 되게, 램으로 타격하여 길이를 증가시킴과 동시에 단면적을 감소시키는 작업이다.  
 ② 재료를 축방향으로 압축하여 지름을 굵고 길이는 짧게 하는 작업이다.  
 ③ 압력을 가하여 재료를 굽힘과 동시에 길이방향으로 늘려 나게 하는 작업이다.  
 ④ 단조 작업에서 재료의 구멍을 뚫기 위해 펀치를 사용하는 작업이다.
- 마이크로미터 측정면의 평면도 검사에 필요한 기기는?  
 ① 다이얼 게이지                      ② 옵티컬 플랫  
 ③ 컴비네이션 세트                      ④ 플러그 게이지
- 전단 가공된 제품을 정확한 치수로 다듬질하거나 전단면을

깨끗하게 가공하기 위하여 시행하는 미소량의 전단 가공을 무엇이라고 하나?

- ① 세이빙                      ② 트리밍
- ③ 노칭                         ④ 브로칭

18. 초음파 가공의 특징 설명이 아닌 것은?

- ① 납, 구리, 연강 등의 가공에 유리하다.
- ② 굴곡 구멍가공, 얇은 판 절단, 성형, 표면다듬질, 조각 등의 가공이 가능하다
- ③ 가공물체에 가공변형이 남지 않는다.
- ④ 부도체도 가공할 수 있다.

19. 방전가공의 전극 재질로 적당한 것은?

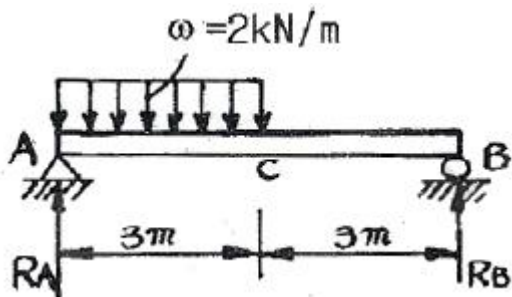
- ① 아연                         ② 구리
- ③ 연강                         ④ 다이아몬드

20. 교류아크 용접기에서 효율을 나타내는 식은?

- ①  $\frac{\text{아크출력}}{\text{소비전력}} \times 100\%$
- ②  $\frac{\text{소비전력}}{\text{아크출력}} \times 100\%$
- ③  $\frac{\text{소비전력}}{\text{전원입력}} \times 100\%$
- ④  $\frac{\text{전력입력}}{\text{소비전력}} \times 100\%$

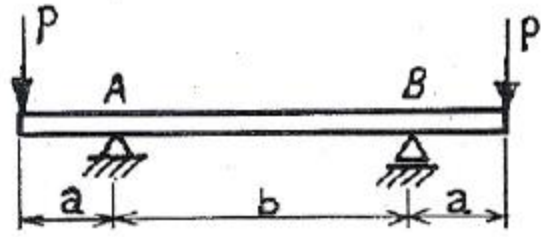
2과목 : 재료역학

21. 그림과 같은 균일 단면 단순보의 일부에 균일 분포하중이 작용할 때 중앙점 C에서의 굽힘모멘트는 몇kN·m인가? (단, 굽힘 강성 EI는 일정하고, 보의 자중은 무시한다.)



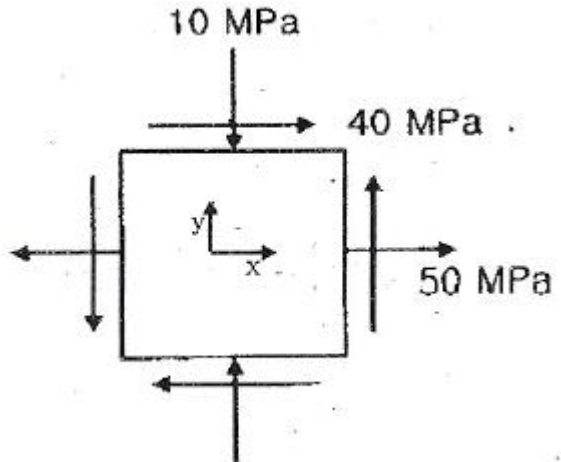
- ① 5                              ② 4.5
- ③ 4                              ④ 3.5

22. 그림과 같이 순수굽힘 상태에 있는 AB구간의 균일 단면보에서 굽힘에 의해 생긴 중립면의 곡률은? (단, 보의 굽힘강성 EI는 일정하고, 자중은 무시한다.)



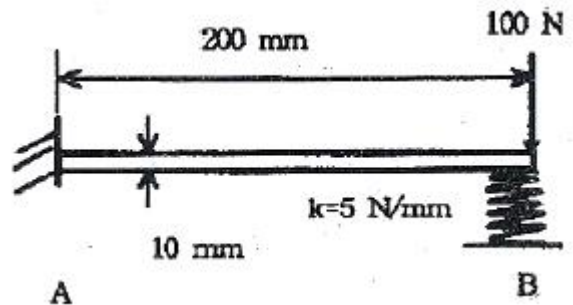
- ①  $\frac{pa}{EI}$                       ②  $\frac{p(a+b)}{EI}$
- ③  $\frac{pb}{EI}$                       ④  $\frac{p(a+\frac{b}{2})}{EI}$

23. 다음과 같은 평면 응력 상태에서의 최대(σ<sub>1</sub>) 및 (σ<sub>2</sub>) 주응력은 몇 MPa 인가?



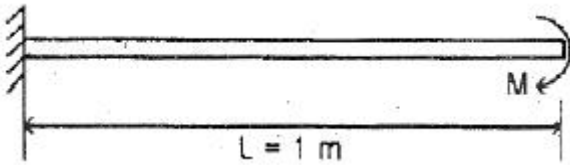
- ① σ<sub>1</sub>=70, σ<sub>2</sub>=-30                      ② σ<sub>1</sub>=30, σ<sub>2</sub>=-70
- ③ σ<sub>1</sub>=70, σ<sub>2</sub>=30                      ④ σ<sub>1</sub>=-30, σ<sub>2</sub>=-70

24. 균일 단면 외팔보의 자유단을 그림과 같이 스프링으로 지지한 후 100N의 하중을 B점에 작용시켰다. B점에서 처짐량은 몇 mm인가? (단, 스프링 상수 k=5N/mm, 단면은 b×h=5mm×10mm, 탄성계수 E=200GPa이고 굽힘강성 EI는 일정하다.)



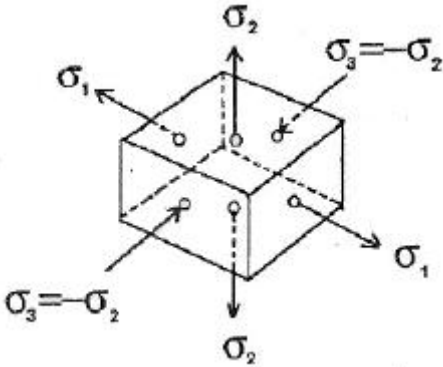
- ① 1.16                         ② 1.76
- ③ 2.16                         ④ 2.76

25. 집중 모멘트 M을 받고 있는 길이(L) 1m인 외팔보의 최대 처짐량을 1cm로 제한하려면, 최대 집중 모멘트 M은 몇 N·m 인가? (단, 단면은 한 변이 10cm이 정사각형이고, 탄성계수 (E)는 235GPa이다)



- ① 24516                      ② 29419
- ③ 34323                      ④ 39166

26. 그림과 같은 응력 상태를 모어(Mohr)의 응력원으로 도시하면 어느 것인가? (단,  $\sigma_2 < \sigma_1$ )



- 
- ①                                      ②
  - ③                                      ④

27. 그림과 같은 볼트에 축 하중 Q가 작용할 때, 볼트 머리부의 높이 H는 볼트 지름의 몇 배가 되어야 하는가? (단, 볼트 머리부에서 축 하중 방향으로의 전단응력은 볼트 축에 작용하는 인장 응력의 1/2 배까지 허용한다.)

- ① 1/4배                      ② 3/5배
- ③ 3/8배                      ④ 1/2배

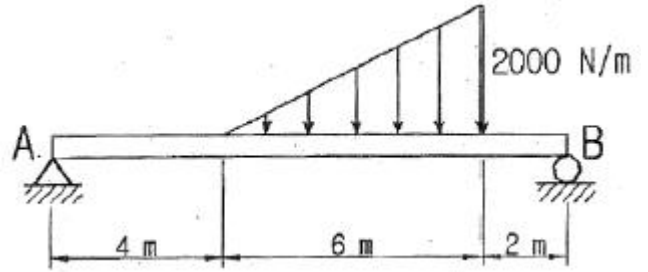
28. 지름이 25mm이고 길이가 6m인 강봉의 양쪽 단에 100kN의 인장력이 작용하여 6mm가 늘어났다. 이때 응력과 변형률은? (단, 재료는 선형 탄성 거동을 한다.)

- ① 203.7 MPa, 0.001                      ② 203.7 kPa, 0.001
- ③ 203.7 MPa, 0.01                      ④ 203.7 kPa, 0.01

29. 비틀림 모멘트 T를 받고 봉의 기림 L인 부재에 발생하는 순수전단(pure shear) 상태에서의 비틀림 변형에너지 U는? (단, 비틀림 강성은 GJ이다.)

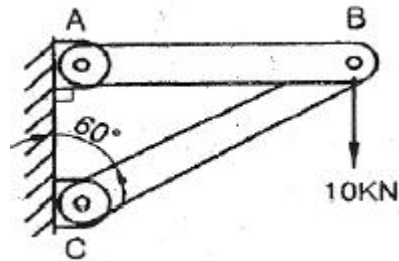
- ①  $\frac{TL}{2GJ}$                       ②  $\frac{T^2L}{2GJ}$
- ③  $\frac{TL^2}{2GJ}$                       ④  $\frac{T^2L^2}{2GJ}$

30. 그림과 같은 불균일 분포하중을 부분적으로 받는 균일단면 보에서 A점의 반력은 몇 kN 인가? (단, 보의 자중은 무시하고, 굽힘강성 E는 일정하다.)



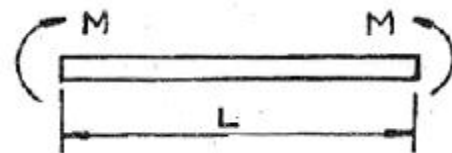
- ① 1                                      ② 2
- ③ 3                                      ④ 4

31. 그림과 같은 트러스 구조물에서 B점에서 10kN의 수직 하중을 받으면 BC에 작용하는 힘은 몇 kN인가?



- ① 20                                      ② 17.32
- ③ 10                                      ④ 8.66

32. 길이 L의 균일 단면 막대기에 굽힘 모멘트 M이 그림과 같이 작용하고 있다. 이 막대에 저장된 탄성 변형 에너지는? (단, 막대기의 굽힘강성 E는 일정하고, 단면적은 A이다.)

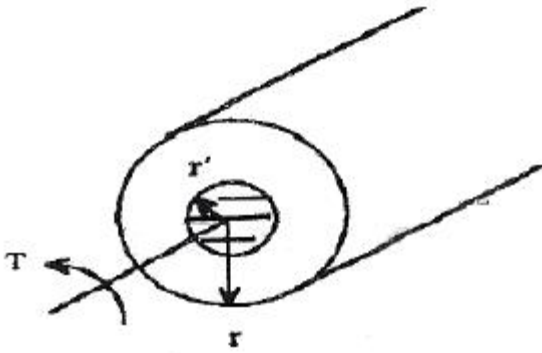


- ①  $\frac{M^2L}{2AE^2}$                       ②  $\frac{L^3}{4EI}$
- ③  $\frac{M^2L}{2AE}$                       ④  $\frac{M^2L}{2EI}$

33. 양단이 핀으로 고정되어 있고, 정사각형의 단면 25mm \* 25mm, 길이 1.8m인 기둥에서 오일러 식에 의한 임계하중은 몇 Kn 인가? (단, 탄성계수 E = 70 GPa 이다.)

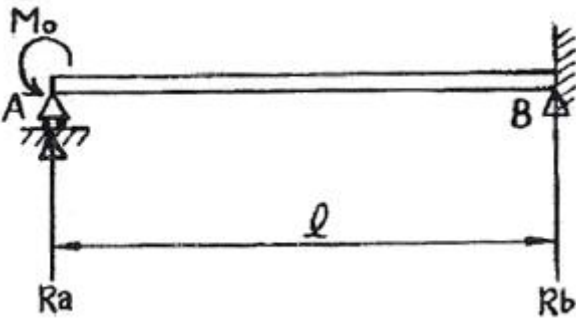
- ① 1.30                                      ② 2.60
- ③ 3.47                                      ④ 6.94

34. 반지름이 r인 중심축에 토크 T가 작용하고 있다. 작용토크의 1/3을 지지하는 내부 코어(inner core)의 반지름(r')을 구하면? (단, 재료는 선형 탄성 균질재이다.)



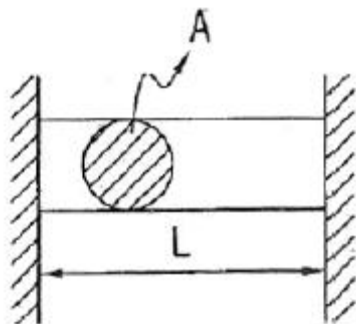
- ①  $\dot{r} = \frac{r}{4^4}$       ②  $\dot{r} = \frac{r}{3^4}$   
 ③  $\dot{r} = \frac{r}{4^3}$       ④  $\dot{r} = \frac{r}{3^3}$

35. 그림과 같은 균일단면을 갖는 부정정보가 단순 지지단에서 모멘트  $M_0$ 를 받는다. 단순 지지단에서의 반력  $R_a$ 는? (단, 굽힘강성  $EI$ 는 일정하고, 자중은 무시한다.)



- ①  $\frac{3M_0}{4l}$       ②  $\frac{3M_0}{2l}$   
 ③  $\frac{2M_0}{3l}$       ④  $\frac{4M_0}{3l}$

36. 다음과 같이 양단을 고정한 길이 L, 단면적 A의 막대를  $\Delta T$  만큼 온도를 올렸을 때 막대에 생기는 응력  $\sigma$ 는? (단, 막대의 탄성계수를 E, 선팽창 계수를  $\alpha$  라 한다.)



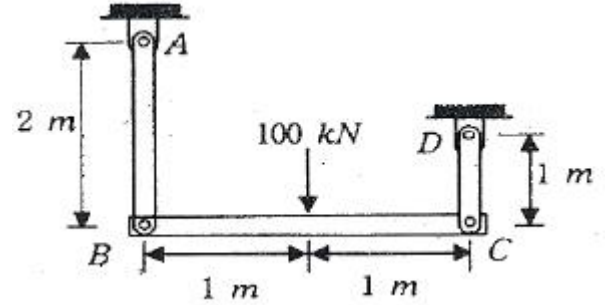
- ①  $\sigma = -E\alpha\Delta T$       ②  $\sigma = -E\alpha^2\Delta T A$   
 ③  $\sigma = -E\alpha\Delta TL$       ④  $\sigma = -E\alpha\Delta TL^2$

37. 바깥지름 8cm, 안지름 6cm의 속이 빈 축에 7kN·m의 비틀

림 모멘트가 작용하고 있다. 이때 발생하는 최대 비틀림 응력을 구하면 약 몇 MPa 인가?

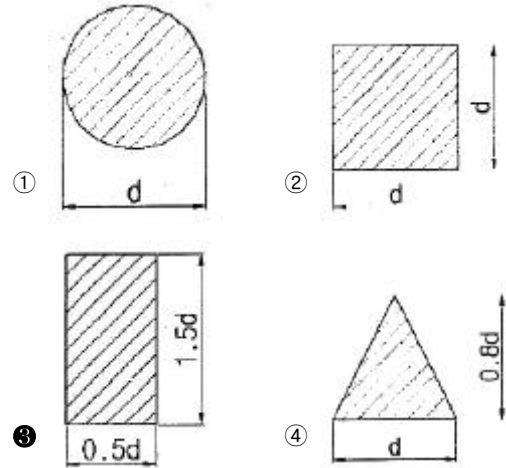
- ① 43.8      ② 53.8  
 ③ 63.8      ④ 101.9

38. 그림과 같이 강체 판 BC가 두 개의 탄성 막대 AB 및 CD에 매달려 있다. 100kN의 하중이 작용한 후 강체 판 BC의 방향은? (단, AB의 단면적은 2cm<sup>2</sup>, CD의 단면적은 1cm<sup>2</sup>이며, 두 막대의 탄성계수는 모두 200 GPa 이다.)

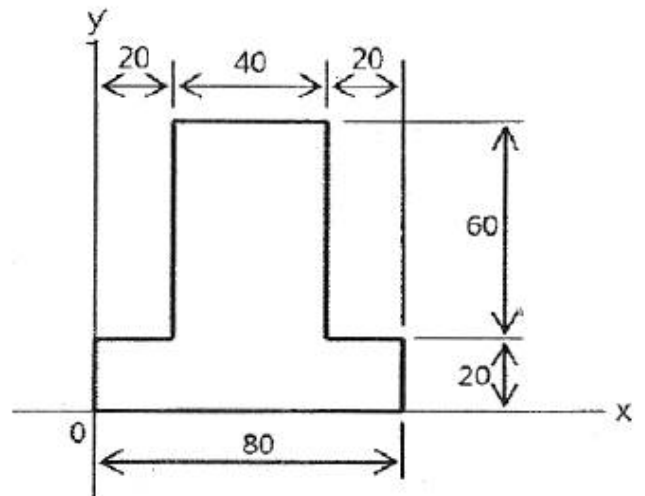


- ① 수평을 유지한다.  
 ② 약 0.01° 만큼 좌측으로 기운다.  
 ③ 약 0.001° 만큼 우측으로 기운다.  
 ④ 약 0.001° 만큼 좌측으로 기운다.

39. 도심의 축에 대한 단면 2차모멘트가 가장 큰 보의 단면은?



40. 다음 단면에서 도심의 y축 좌표는 얼마인가?



- ① 30      ② 34

- ③ 40                      ④ 44

3과목 : 용접야금

41. 강 용접부의 노치취성을 억제하는 원소는?  
 ① C                      ② Mn  
 ③ P                      ④ S
42. 용접 열영향부의 조직과 기계적 성질에 가장 큰 영향을 주는 요인에 포함되지 않는 것은?  
 ① 용접입열              ② 예열, 후열의 유무  
 ③ 모재의 화학조성      ④ 환기장치
43. 페라이트 조직의 특성으로 맞는 것은?  
 ① Fe<sub>3</sub>C금속간 화합물이다.  
 ② 담금질 열처리에 의해 경화가 된다.  
 ③ 시멘타이트에 비해 매우 강하다.  
 ④ 상온에서 강자성이다.
44. 은점(fish eye)에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 용착금속 결함의 하나이다.  
 ② 은점은 중심에서 보통 작은 기공, 슬래그섞임 등이 있다.  
 ③ 용착금속의 연신율을 증가시킨다.  
 ④ 파단면은 원 또는 타원형의 은백색의 취약한 파면이다.
45. 아크전압 : E[V], 아크전류: I[A], 봉전시간 : t[S], 열효율 : η[%]라 할 때 용접입열 [H]는?  
 ① H=Eltn              ②  $H = \frac{EI}{t\eta}$   
 ③  $H = \frac{EI\eta}{t}$               ④  $H = \frac{EIt}{\eta}$
46. 용접과정의 화학반응의 특성으로 맞는 것은?  
 ① 온도가 높고 시간이 길다.  
 ② 온도가 낮고 시간이 길다.  
 ③ 온도가 낮고 시간이 짧다.  
 ④ 온도가 높고 시간이 짧다.
47. 용접부에 혼입되는 수소와 가장 관련이 적은 용접 결함은?  
 ① 저온균열(cold cracking)  
 ② 기공(blow hole)  
 ③ 은점(fish eye)  
 ④ 고온균열(hot cracking)
48. 내열합금에서 균열이 발생하기 쉬운 원인이 아닌 것은?  
 ① 시효속도가 지연된 경우  
 ② 용접입열이 과대한 경우  
 ③ 구속도가 높은 경우  
 ④ 인장연성(引張延性)이 향상된 경우
49. 금속재료가 연성파괴에서 취성파괴로 변화하는 온도범위를 무엇이라 하는가?

- ① 임계온도              ② 전이온도
  - ③ 층간온도              ④ 변태온도
50. 탄소강 중에서 인(P)이 미치는 영향으로 틀린 것은?  
 ① 결정립을 조대화 시킨다  
 ② 강도와 경도를 증가시킨다  
 ③ 실온에서 충격치를 저하시켜 상온 취성의 원인이 된다  
 ④ 연신율을 증대시킨다
51. 다음 중 면심입방격자 구조(FCC)인것은?  
 ① β -Cr                      ② α -Fe  
 ③ γ -Fe                      ④ α -Cr
52. 황이 증상으로 존재하는 강을 서브머지드 아크 용접할 때 일어나며, 고온균열의 일종에 속하는 것은?  
 ① 설퍼 균열              ② 라미네이션 균열  
 ③ 매크로 균열              ④ 비드 밑 균열
53. 용융 슬래그를 구성하는 산화물은 염기성, 중성 및 산성의 3종류로 구분된다. 산성 산화물에 속하는 것은?  
 ① MgO                      ② SiO  
 ③ FeO                      ④ MnO
54. 탄소강은 200~300℃에서 가장 취약하게 되는데, 이것을 무엇이라 하는가?  
 ① 저온취성              ② 천이취성  
 ③ 파괴취성              ④ 청열취성
55. 용접부 저온균열은 용접후 2~3시간 정도에서 발생하는 것이 보통이나 상온에서도 수소의 확산이 균열에 영향을 주는 균열은?  
 ① 자연균열              ② 고온균열  
 ③ 모재균열              ④ 벽개균열
56. 후판의 용접비드 중심부에서의 주상정(住狀晶)에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?  
 ① 용접속도가 클수록 주상정은 용접방향으로 굽힌다.  
 ② 용접비드 두께가 클수록 주상정은 직립(直立)에 가깝다.  
 ③ 용접비드 전체 두께가 작을수록 주상정은 용접방향으로 굽힌다.  
 ④ 알루미늄과 같이 온도확산율이 큰 재료에서는 주상정은 수평방향에 가까워진다.
57. 마르텐자이트(Martensite)조직의 본질은?  
 ① 오스테나이트 속에 탄소가 과 포화된 조직  
 ② 페라이트 속에 탄소가 과 포화된 조직  
 ③ 펄라이트와 페라이트의 혼합조직  
 ④ 트루스타이트와 소르바이트의 중간 조직
58. 강의 담금질 조직을 냉각속도에 따라 분류 할 때 해당되지 않는 것은?  
 ① 소르바이트              ② 트루스타이트  
 ③ 페라이트                      ④ 마르텐자이트
59. 18(Cr)-8(Ni)형 스테인리스강의 특징으로 틀린 것은?  
 ① 내산 및 내식성이 13% Cr 스테인레스강보다 우수하다.

- ② 강자성체이다
- ③ 인성이 좋으므로 가공이 용이하다
- ④ 산과 알칼리에 강하다

60. 용접부에서 발생하는 균열의 원인이 아닌 것은?

- ① 수축에 의한 압축응력
- ② 수축에 의한 인장응력
- ③ 팽창에 의한 전단응력
- ④ 팽창에 의한 굽힘응력

4과목 : 용접구조설계

61. 용접물은 용접 중에 용착금속의 수축과 열영향부의 국부적 가열 및 냉각을 받으므로 용접부에서 발생하는 체적변화는 구조물의 용접변형의 원인이 된다. 용접 후 용접변형의 종류가 아닌 것은?

- ① 역변형
- ② 종수축
- ③ 회전변형
- ④ 횡수축

62. 응력 제거 어닐링(Stress-relief annealing)효과가 아닌 것은?

- ① 용접 잔류응력의 제거
- ② 응력부식에 대한 저항력 증대
- ③ 크리프 강도의 향상 및 충격 저항의 감소
- ④ 용착금속 중의 수소 제거에 의한 연성의 증대

63. 크리프강도(creep strength)는 시간에 따른 여러가지 변형역을 가지고 있는데 이 변형역에 해당 되지 않는 것은?

- ① 천이 크리프역
- ② 순간 크리프역
- ③ 정상 크리프역
- ④ 가속 크리프역

64. 응력부식에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 응력이 존재하는 상태에서 재료의 부식이 촉진되는 것이다.
- ② 용접 잔류응력에서는 항복점에 가까운 높은 인장 능력이 존재함에 따라 이것이 응력부식의 원인이 된다.
- ③ 재질과 응력의 크기와 온도 등이 크게 영향을 미친다.
- ④ 동합금, 알루미늄합금, 연강에서는 응력부식이 발생하지 않는다.

65. 용접공수(熔接工數)에 해당 되지 않는 것은?

- ① 분용접공수
- ② 가용접공수
- ③ 간접공수
- ④ 운반공수

66. 용접부에 발생하는 잔류응력 완화법이 아닌 것은?

- ① 피닝법
- ② 기계적 응력 완화법
- ③ 스카핑법
- ④ 저온 응력 완화법

67. 용접부 부근의 냉각속도에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 후판의 냉각속도는 박판 때보다 빠르다.
- ② 열량을 일정하게 할 경우 열전도율이 클수록 냉각 속도가 빠르다.
- ③ 맞대기 용접이음 보다 T형 필릿 용접이음이 냉각 속도가 느리다.
- ④ 구리는 연강보다 열전도율이 크므로 냉각속도가 빠르다.

68. 용접이음의 단점으로 맞는 것은?

- ① 제품의 성능과 수명이 향상되나 이종재료는 접합할 수

없다.

- ② 수밀, 기밀 등의 신뢰성이 높은 시공을 할 수 없다.
- ③ 용접 시 급열, 급냉에 의한 변형 및 잔류응력이 발생한다.
- ④ 저온취성이 생길 우려가 없다.

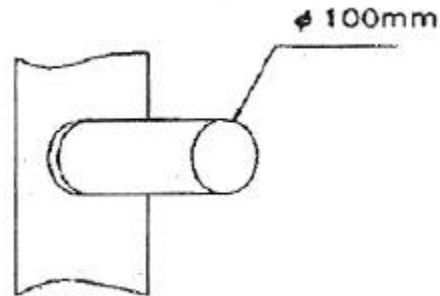
69. 용접부의 결함, 기계부품의 홈 및 구멍과 같은 모양의 변화가 있으면 그 부분에서 국부적으로 응력이 증가하는 현상을 무엇이라 하는가?

- ① 크리프 현상
- ② 응력집중 현상
- ③ 스캘롭 현상
- ④ 고온특성 현상

70. 용접 변형의 방지법 중 잔류응력이 가장 많이 남는 방법은?

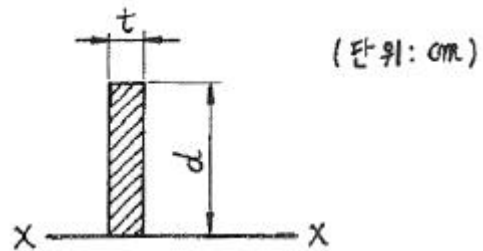
- ① 구속력이 큰 지그를 사용할 것
- ② 용접 순서를 충분히 고려할 것
- ③ 예열 또는 후열을 할 것
- ④ 용접 열을 억제할 것

71. 그림과 같이 동근 단면 강재에 비틀림 응력이 작용을 하고 전 둘레 용접을 할 때 용접선에 생기는 응력은 약 얼마인가? (단, 강재의 직경 = 100mm, 토크(T) = 1000kgf-m로 한다)



- ① 48.6kgf/mm<sup>2</sup>
- ② 54.3kgf/mm<sup>2</sup>
- ③ 63.7kgf/mm<sup>2</sup>
- ④ 70.5kgf/mm<sup>2</sup>

72. 필릿 용접치수를 결정하는데 사용되는 다음 그림과 같은 선형의 중심축에 단면 2차 모멘트 I를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, t=1 일)



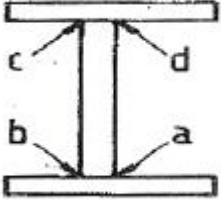
- ①  $I = \frac{dt^2}{3} cm^3$
- ②  $I = \frac{d^3}{3} cm^3$
- ③  $I = \frac{d^2t}{6} cm^3$
- ④  $I = \frac{d^2t}{3} cm^3$

73. 연속적인 종파를 사용하여 두께측정 및 결함탐상에 적용하는 초음파 탐상 시험법은?

- ① 극간법
- ② 펄스 반사법
- ③ 투과법
- ④ 공진법

74. 수직으로 4500N의 힘이 작용하는 부분에 수평으로 맞대기 용접을 하고자 하는데 용접부의 형상은 판두께 6mm, 용접선의 길이 250mm로 하려고 할 때 이음부에 발생하는 인장응력은 약 몇 N/mm<sup>2</sup> 인가?  
 ① 5N/mm<sup>2</sup>                      ② 3N/mm<sup>2</sup>  
 ③ 4N/mm<sup>2</sup>                      ④ 6N/mm<sup>2</sup>

75. 그림과 같이 I형 보에서 알맞은 용접 순서는?



- ① a→b→c→d                      ② a→b→d→c  
 ③ a→d→c→b                      ④ a→c→b→d

76. 단순 굽힘을 받고 있는 맞대기 용접에서 완전용입상태로 용접을 할 때, 사용할 수 있는 기본식으로 옳은 것은? (단,  $\sigma$ 는 최대 굽힘응력, Z는 용접이음의 단면계수, M는 최대 굽힘모멘트 이다.)

- ①  $M=\sigma Z$                       ②  $M=\frac{\sigma}{Z}$   
 ③  $M=\frac{Z}{2\sigma}$                       ④  $M=\frac{2Z}{\sigma}$

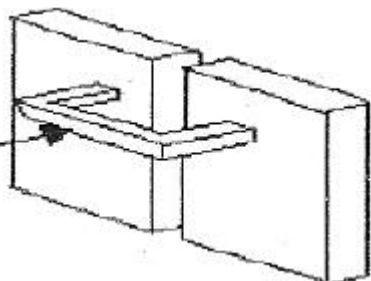
77. 서브머지드 아크 용접에 균열이 발생하였다. 그 원인으로 가장 적당한 것은?

- ① 용제의 살포량이 과부족 했다  
 ② 열영향부가 급열, 급냉 되었다.  
 ③ 망간 함유량이 많은 와이어를 사용하였다  
 ④ 용제에 습기가 많았다

78. 열영향부의 균열감수성을 시험하기 위한 방법으로 입열량, 용접재료의 수소량, 응력, 재질의 영행 등을 알아보는 시험법은?

- ① Implant시험법  
 ② 가변저항속도 균열시험법  
 ③ TRC(Tensile Restraint Cracking) 시험법  
 ④ RRC(Rigid Restraint Cracking) 시험법

79. 다음 그림에서 화살표로 표시한 것을 무엇이라고 하는가?



- ① 엔드탭                      ② 용접홀더  
 ③ 스캘럽                      ④ 스트롱백

80. 동은 용융금속에 응고를 늦추기 위하여 예열온도는 몇도(°C)가 가장 적당한가?  
 ① 150°C이하                      ② 900~1000°C  
 ③ 400~500°C                      ④ 800~900°C

5과목 : 용접일반 및 안전관리

81. 고 진동 중에서 텅스텐 필라멘트를 사용하는 용접은?

- ① 원자수소 용접                      ② 스택트 용접  
 ③ 테르밋 용접                      ④ 전자빔 용접

82. 서브머지드 아크 용접(submerged arc welding)에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 유니온 멜트 용접이라고도 하며 용접부의 품질이 좋은 용접법이다.  
 ② 용접 전원으로 직류(DC)만을 사용한다.  
 ③ 주로 비철재료의 용접에만 쓰이는 것이다.  
 ④ 아크 용접이기는 하지만 실제로 아크의 발생을 수반하지 않는 용접법이다.

83. 아세틸렌이 가장 많이 용해되는 것은?

- ① 물                      ② 아세톤  
 ③ 알콜                      ④ 벤젠

84. 경납땜의 일종으로 볼 수 있으며, 모재와 같은 계통의 공정합금(eutectic alloy)으로 된 용접봉을 사용하는 용접법은?

- ① 저온 용접                      ② 접착 용접  
 ③ 용사(표면 용접법)                      ④ 플라스틱 용접

85. 아세틸렌가스의 폭발성에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 아세틸렌은 매우 타기 쉬운 기체로서 화기에 접근 시키면 폭발할 위험이 있다  
 ② 아세틸렌은 공기 중에서 가열하여 406~408°C 부근에 도달하면 자연 발화를 하고 505~515°C가 되면 폭발이 일어난다.  
 ③ 아세틸렌가스는 구리, 은, 수은 등과 접촉된 화합물 즉 아세틸렌구리, 아세틸렌수은 등은 건조상태의 120°C 부근에서 폭발성을 가지게 된다.  
 ④ 아세틸렌이 산소와 혼합되면 폭발성이 증가되므로 아세틸렌 35%와 산소 65%부근이 가장 폭발위험이 크다.

86. 일렉트로 가스 아크 용접의 특징 중 틀린 것은?

- ① 용융속도는 수동용접의 4~5배정도 이다.  
 ② 용접장치가 간단하고 취급이 쉽다.  
 ③ 판 두께가 얇을수록 경제적이다.  
 ④ 판 두께에 관계없이 단층으로 상진 용접한다.

87. 선창이나 교각 등 밀폐된 장소에서 절단 작업을 할때 아세틸렌 가스나 에틸렌 가스를 사용하는 주된 이유는?

- ① 공기보다 비중이 무겁기 때문에  
 ② 공기보다 비중이 가볍기 때문에  
 ③ 절단 개시시간이 길기 때문에  
 ④ 불꽃의 속도가 느리기 때문에

88. 용접작업의 안전수칙 중 틀린 것은?

- ① 고소(高所)작업 중 갑자기 일어나지 말 것
- ② 전격방지기가 설치된 용접기를 사용할 것
- ③ 용접 작업은 가연성 물질이 있는 안전한 장소를 선택할 것
- ④ 더운 계절이나 고온 작업시에도 절대로 작업복을 벗지말 것

89. 탄산가스 아크 용접결함 중 기공이 발생하는 원인과 가장 거리가 먼 것은?

- ① CO<sub>2</sub> 가스에 공기가 혼입되어 있다.
- ② CO<sub>2</sub> 가스 유량이 부족하다.
- ③ 노즐이 스패터로 메워져 있다.
- ④ 텀의 치수가 부적합하다.

90. 피복 아크 용접에서 용접속도와 관련된 설명으로 틀린 것은?

- ① 모재에 대한 용접선 방향의 아크 속도를 용접속도라 한다.
- ② 용접속도는 모재의 재질, 이음모양, 용접봉의 종류 등에 따라 달라진다.
- ③ 아크전류와 아크전압을 일정하게 유지하고 용접 속도를 증가시키면 비드 폭은 넓어지고 용입은 깊어진다.
- ④ 용입의 정도는 용접 전류 값을 용접속도로 나눈 값에 따라 결정되므로 전류가 높을 때 용접 속도는 증가한다.

91. 매시 심용접을 올바르게 설명한 것은?

- ① 용접할 2개의 금속단면을 가볍게 접촉시켜 대전류를 통하여 집중적으로 접촉점을 가열하면서 용접을 한다.
- ② 모재를 맞대어 놓고 이음부에 동일 재질의 박판을 대고 가압하여 용접을 한다.
- ③ 판 끝을 맞대어 가압하고 2개의 전극을 롤러로 맞대 면을 통전하여 용접을 한다.
- ④ 이음부의 겹침을 모재 두께 정도로 하여 겹쳐진 폭 전체를 가압하여 용접을 한다.

92. 가스 용접장치의 연결 시 주의사항으로 틀린 것은?

- ① 가스집중장치는 화기를 사용하여 설비에서 1m이상 떨어진 곳에 설치해야 한다.
- ② 콕 등의 접합부에는 패킹을 사용하며 접합면을 서로 밀착시켜 가스의 누설이 되지 않아야 한다.
- ③ 아세틸렌가스 집중장치 시설에는 소화기를 준비한다.
- ④ 작업종료 시 메인밸브 및 콕 등을 완전히 잠가준다.

93. 기계적 에너지를 이용하는 용접은?

- ① 테르밋 용접                      ② 플라즈마 용접
- ③ 냉간 압접                        ④ 레이저 용접

94. 용접기의 사용율을 나타내는 공식으로 맞 는 것은?

- ① 
$$\text{사용율} = \frac{\text{아크발생시간}}{\text{아크발생시간} + \text{아크중지시간}} \times 100(\%)$$
- ② 
$$\text{사용율} = \frac{\text{정지시간}}{\text{아크발생시간}} \times 100(\%)$$

③ 
$$\text{사용율} = \frac{\text{아크발생시간}}{\text{정지시간}} \times 100(\%)$$

④ 
$$\text{사용율} = \frac{\text{아크중지시간}}{\text{아크발생시간} + \text{아크중지시간}} \times 100(\%)$$

95. 용접을 크게 분류할 때 아크 용접에 해당되는 것은?

- ① 원자 수소 용접                      ② 마찰 용접
- ③ 전자 빔 용접                        ④ 저항 용접

96. 2차 무부하 전압 80V, 아크전압 30V, 아크전류 250A인 교류 용접기를 사용할 때 역률과 효율은 각각 얼마인가? (단, 내부손실은 2.5kW이다)

- ① 효율 = 75%, 역률 = 50%
- ② 효율 = 70%, 역률 = 45%
- ③ 효율 = 50%, 역률 = 75%
- ④ 효율 = 45%, 역률 = 70%

97. 직류 정극성(DCSP)을 설명한 것중 틀린 것은?

- ① 모재 쪽에 양극(+)을 연결한다.
- ② 모재의 용입이 역극성에 비해 깊다.
- ③ 양극에서 발열이 크다.
- ④ 용접봉의 녹음이 역극성에 비해 빠르다.

98. 동작기구가 수직면 또는 수평면내에서 선회한 회전영역이 넓고 팔이 기울어져 상하로 움직이므로 대상 물의 손끝자세를 맞추기 쉬워 점용접용 로봇에 많이 사용되는 로봇은?

- ① 직각 좌표 로봇                      ② 원통 좌표 로봇
- ③ 관절 좌표 로봇                      ④ 극 좌표 로봇

99. 교류 아크 용접기에 해당 되지 않는 것은?

- ① 가동 코일형                        ② 정류기형
- ③ 가포화 리액터형                      ④ 탭 전환형

100. 화재의 분류에서 전기화재의 분류에 해당되는 것은?

- ① A급 화재                              ② B급 화재
- ③ C급 화재                              ④ D급 화재

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  |
| ①  | ②  | ②  | ①  | ④  | ③  | ③  | ②  | ④  | ①   |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20  |
| ③  | ①  | ④  | ②  | ②  | ②  | ①  | ①  | ②  | ①   |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30  |
| ②  | ①  | ①  | ④  | ④  | ④  | ④  | ①  | ②  | ②   |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40  |
| ①  | ④  | ④  | ②  | ②  | ①  | ④  | ①  | ③  | ②   |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50  |
| ②  | ④  | ④  | ③  | ①  | ④  | ④  | ④  | ②  | ④   |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60  |
| ③  | ①  | ②  | ④  | ①  | ①  | ②  | ③  | ②  | ②   |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70  |
| ①  | ③  | ②  | ④  | ④  | ③  | ③  | ③  | ②  | ①   |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80  |
| ③  | ②  | ④  | ②  | ④  | ①  | ②  | ①  | ④  | ③   |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90  |
| ④  | ①  | ②  | ①  | ④  | ③  | ②  | ③  | ④  | ③   |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| ④  | ①  | ③  | ①  | ①  | ①  | ④  | ④  | ②  | ③   |